3.10.2019

Особенности оценки возрастных судов и качество затратного подхода

Долговечность, срок полезного использования, предельный или средний срок службы судов на примере плавучих доков. Порядок прогнозирования среднего срока службы при оценке судов. Наилучшее использование судна в конце срока службы

А.Локтионов
ГОРОДСКОЙ ЦЕНТР ОЦЕНКИ
http://www.gzo-spb.ru

Оглавление

1. ПРОБЛЕМЫ ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ 5
2. КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СУДНЕ, КАК СЛОЖНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ. 14
2.1. Типы железобетонных судов 24
2.2. Железобетонные доки. 25
2.2.1. Особенности железобетонных судов. 25
2.2.2. Коррозия железобетонных конструкций в экстремальных условиях эксплуатации 27
2.2.3. Порядок определения технического состояния железобетонных корпусов 28
2.2.4. Проблема докования самодокующихся, монолитных, секционных 28
3. ЗАТРАТНЫЙ ПОДХОД В ОЦЕНКЕ ВОЗРАСТНЫХ СУДОВ 30
3.1. Методы определение затрат на замещение 30
3.2. Методы определения накопленного износа 46
3.2.1. Амортизация в бухгалтерском учёте 46
3.2.2. Методы определения износа 49
3.3. Порядок определения расходов на ТОиР 62
3.4. Особенности определения функционального устаревания 64
3.5. Обобщенный показатель качества судна 66
4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ СУДНА 71
4.1. Основные виды дефектов 72
4.2. Требования классификационных обществ к темпу износа корпуса 74
4.3. О практике измерений износа корпуса 77
4.4. Запас конструкций корпуса на коррозионный износ 78
4.5. Знак подтверждения усталостной долговечности судна. 80
4.6. Используемые источники при определении срока полезного использования 81
4.7. Комплексная оценка фактического технического состояния судна 84
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПРЕДЕЛЬНОГО СРОКА СЛУЖБЫ 86
6. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ 97
7. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 101
8. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ 105
8.1. Нормативно-законодательные акты. 105
8.2. Монографии, статьи и литература: 106
8.3. Монографии, статьи и литература по оценке машин и оборудования 107
9. ПРИЛОЖЕНИЯ 110
9.1. Плавучие доки в мировом реестре 110
9.2. Плавучие доки в РРР 1994 112
9.3. Плавучие доки в РРР 2008 115
9.4. Плавучие доки в РРР 2012 118
9.5. Плавучие доки в РРР 2019 122
9.6. Метод ЕНАО ГКС 125
9.7. Амортизация основных средств 128
9.8. Принципы определения цены товаров, работ или услуг для целей налогообложения 132
9.9. К понятию предельного срока службы 136

Локтионов А.Н. тел +7(911)940-234-23

Особенности оценки железобетонных судов и плавсредств затратным подходом

А.Локтионов

По мнению некоторых авторов методических рекомендаций МЭР затратный подход нельзя использовать на всем жизненном цикле судна. По моему мнению, это ошибочное заявление в рекомендациях. В конце срока службы можно говорить только о степени точности, о вероятном увеличении погрешности, связанного с неопределенностью установления «предельного» состояния судна. Продлит регистр срок действия классификационных документов или нет по результатам освидетельствования.

Существует несколько проблем затратного подхода, связанного с определением затрат на замещение или воспроизводство (основание и конкретизация в расчетах от чего зависит дальнейший расчет функционального устаревания), использованием контрактных цен, условий финансирования, определением среднего или предельного срока службы, порядком использования нормативных документов при расчетах затрат на ТОиР и каковы же наиболее приемлемые методы физического износа и функционального устаревания.

Кроме того, необходимо поставить вопросы на обсуждение о скидке при переходе на вторичный рынок, которая, по моему мнению, неуместна для судов и плавсредств.

В связи с этим, рассмотрим, как быть оценщику, когда нет данных проектной документации по нормативному сроку службы и как использовать существующую нормативно-техническую документацию, статистические данные о сроке службы судов и плавучих средств на примере технического флота[1], а именно плавучих доков, которые составляют доли процента от общего состава мирового флота. Этот сектор плавсредств технического флота доставляет больше хлопот особенно начинающему оценщику.

Необходимо дать некоторые определения для единого понимания процесса исследования.

Судно — самоходное или несамоходное плавучее сооружение (плавсредство), предназначенное для использования в целях судоходства, в том числе корабль, судно смешанного (река—море) плавания, например, для перевозки грузов, багажа и почты, пассажиров, рыбного или иного морского, или речного промысла, спасания людей,

---

[1] Большая часть примеров касаться речного регистра судоходства (РРР)

буксировки иных плавучих объектов, гидротехнических, научных, учебных, спортивных, развлекательных целей. Под понятие «судно» подпадают паром, дноуглубительный и дноочистительный снаряды, плавучий кран и другие технические сооружения подобного рода.

Плавучее сооружение - самоходное или несамоходное, имеет водонепроницаемый корпус, эксплуатируется в условиях водной среды и используется, в зависимости от назначения.

Синонимом к термину «плавучее сооружение» является термин «плавсредство».

Под термин «плавучее сооружение», подпадают также инженерные сооружения, способные находиться или перемещаться с определённой целью по воде, под водой или над водой, при этом не подпадающие под действие правил классификационного общества - например: гидросамолеты, плавающие танки, торпеды и т. п. По указанной причине, такие плавсредства являются внерегистровыми.

В зависимости от конструктивных особенностей может быть надводным или подводным.

Плавучий объект — несамоходное плавучее сооружение (плавсредство), не являющееся судном, в том числе дебаркадер, плавучий (находящийся на воде) дом, гостиница, ресторан, понтон, плот, наплавной мост, плавучий причал, и другое техническое сооружение подобного рода.

В эксплуатации находятся также плавсредства, не подпадающие под действие правил классификационного общества (в России — Морской или Речной регистры) — например: доски для серфинга, подводные роботы, гидросамолеты, плавающие танки, торпеды и т. п. По указанной причине, такие плавсредства являются внерегистровыми.

Предельный срок службы – синоним определению «средний срок службы», «срок массового списания» в нашем случае имеет некоторую несогласованность с "ГОСТ 27.002-2015. Межгосударственный стандарт. Надежность в технике. Термины и определения», по которому есть одно определение:

- **срок службы:** Календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации объекта или ее возобновления после капитального ремонта до момента достижения предельного состояния.

Предельный срок службы определяется по аналитике списания-выбытия судов определенного типа. Он, как показывает практика, больше нормативного срока службы.

Примером плавсредства технического флота является плавучие доки. В таблице представлена общая классификация плавучих доков.

Таблица 1 Классификация плавучих доков

Вид классификации	Тип		Примечание
По назначению	передаточные		для верфей
	транспортные		для ССЗ и верфей на ВВП
	ремонтные		Проект 122А, проект М-031
	специальные (для ремонта АПЛ)		пункты базирования
По форме корпуса	**Башня**	двухбашенные или U-образные	Проект 122А, проект М-031
		однобашенные или L-образные	
		безбашенные или док-понтоны	
		монолитные	транспортные и док-камеры (док-кессоны)
	Понтон	понтонные	Проект 122А, проект М-031, понтонно-монолитный
		секционные	США, Азербайджан
		секционно-понтонные	Самодокуемые: проект 28140
По материалу корпуса	однокомпонентные		Металлические более 28000т (100-100000)
			Железобетонные до 12000т (дешевле металлических на 25%)
	многокомпонентные		Композитные до 28000т
По автономности	несамоходный и неавтономный		Проект 985
	автономный несамоходный		Проект 122А, проект М-031
	самоходный автономный		Проект 22570
	самоходный док-завод		
По способу взаимного расположения балластных и сухих отсеков	без сухих отсеков в понтоне, при этом откачка балласта из всех отсеков обеспечивается насосами		
	с сухими отсеками в понтоне, при этом откачка балласта из всех отсеков обеспечивается насосами		
	с сухими отсеками в понтоне, при этом откачка балласта насосами производится только из понтона, а из башен балласт вытекает самотеком т.е. обеспечивается независимый слив балласта из башен.		Проект 122А, проект М-031

Источник: Анализ автора.

Как видно из этой таблицы ПД имеют широкое многообразие по назначению, по подъемной силе, конструкции, по форме и по материалам, из которых они изготовлены. И в связи с этим их стоимость может находиться в широком диапазоне. Ниже представлены результаты исследований стоимости строительства металлических, композитных и железобетонных ПД.

Таблица 2 Характеристика доков подъемной силой 6000 т, построенных в 50-60 годы из разных материалов

Наименование элемента	Материал корпуса дока		
Материал корпуса понтона	Сталь	Железобетон	Железобетон
Материал корпуса башен	Сталь 4с	Сталь 4с	Железобетон
Длительность откачки, час.	2,50	2,50	2,50
Тип дока	Понтонный	Понтонный	Монолитный
Вес дока порожнем, т, в том числе:	4 500	5 000	9 000
сталь	3 250	1 250	1 100
бетон	-	-	6 700
дерево	350	2 500	350
Работа насосной станции при подъеме дока с судном, тм	66 000	70 000	96 000
Глубина воды над кильблоками, м	7	7	7
Высота понтона, м	3	4	5
Потребная глубина котлована, м	12	13	15
Сравнительная стоимость постройки, %: *			
корпус	100	80	70
станция	15	16	22
котлован	100	120	170
Do пд/ D мет	100%	111%	200%
Do пд/ D грп	75%	83%	150%

Источник: [12]

Как видно стоимость строительства и обустройства ПД из разных материалов имеет значительное отличие, которое надо учитывать при выборе аналогов и сектора рынка ПД как на первичном, так и на вторичном рынке.

Четыре группы показателей ценообразующих факторов железобетонного плавучего дока представлены ниже.

Таблица 3 Общезначимые факторы стоимости ПД (Ценообразующие факторы)

Показатель	Значение
Назначение судна:	**Судоремонтный ПД**
	Для капитального и аварийного ремонта или для осмотра и текущего ремонта судов и кораблей
класс судна	Речной (Р1,2), стоечное
классификация	Без класса
Производительность дока:	**До 20 докований в год**
количество одновременно выполняемых постановок судов	От 1 до 3 судов мелких
грузоподъемность (подъемная сила)	4500 тн
расчетное судно (1, 2, 3) (с осадкой до 7 м)	(131,32*18,0*9,7) T = 7,46м Do=3125 тн SALVINIA

Показатель	Значение
время погружения (всплытия)	3-4 часа
автономность (мощность ЭУ, запасы)	3 суток по топливу
Общетехнические и экономические характеристики:	**Средний док**
основные размерения	LBH – 28684,5 (130*30,5*14,6) Нб=9,9 Нп=4,7
количество и суммарная мощность судовых дизель-генераторов	2*600 квт (8ЧН 25/34)
материал понтона и башен	железобетон
площадь стапель-палубы (возможность одновременного докования нескольких судов	2925 кв м (130*22,5)
количество килевых дорожек	До 3
производительность насосов балластной системы	1800 куб м /час 6*(1К-302) – 300 куб м/час
количество понтонов, их характеристики	130*30,5*4,7
срок службы	40 лет
себестоимость в сутки доко-места	1 USD за 1 м2 площади занимаемой стапель-палубы
размеры, глубина котлована, якорная система	160*50*16 (8*50 тн)
Техническое состояние:	**Негодное**
год постройки (возраст судна)	1954 г
оставшийся экономический возраст судна	0
срок действия документов регистра	нет
состояние подсистем ПД (конструктивных элементов)	Неуд (износ более 96%)
реновация корпуса	Модернизация в 1986 году по пр. М031/71

Источник: Все ЦОФ разбиты на 4 группы по результатам исследования одного из ведущих специалистов в области оценки движимого имущества А.П. Ковалева.

Широкое строительство малых и средних железобетонных судов началось с 1946 г. на Городецкой, Костромской, Сокольской, Свирской, Шатиловской, Батуринской речных верфях железобетонного судостроения при остром дефиците стали.

Все отечественные железобетонные суда и плавсредства в соответствии с их назначением подразделяются на группы:

- дебаркадеры и причальные понтоны;
- брандвахты и общежития;
- краны и плавучие перегружатели;
- стоечные суда различного назначения;
- транспортные суда;
- доки.

Плавучие доки в период до Отечественной войны 1941 г. проектировались и строились из монолитного железобетона и

предназначались для ремонта и осмотра судов. Толщина обшивки дока изменялась в диапазоне от 6 до 10 см. После Отечественной войны плавучие доки грузоподъемностью 5000 т, 8000 т, 15000 т проектировались и строились из сборного железобетона на Городецкой судоверфи железобетонного судостроения.

Особенности железобетонных судов.

Отмечая преимущества и недостатки железобетонного судостроения приведем выводы послевоенных лет, когда была нужда в металле и изменение ситуации в современном судостроении.

Таблица 4 Изменение ситуации по отношению к ж/б ПД на текущий момент.

Выводы на период 1950-1960 гг.	Выводы на период 2018-2020 гг
Развитие железобетонного судостроения обусловлено следующими преимуществами железобетонных судов по сравнению с металлическими:	Ограниченное использование ж/б ПД по грузоподъемности до 12000 тн, ударные нагрузки, переход на композитные ПД (12000-25000)
Экономия металла в 1,5 - 3,0 раза при постройке корпуса, а с учетом поддержания корпуса в исправном состоянии во время эксплуатации общий расход стали уменьшается в 2 – 4 раза.	Расчеты показывают, что экономия металла составляет в 1,5-1,6 раза и зависят от типа, оснащения и величины дока. Железобетон также подвержен коррозии, с которой сложно бороться при низких температурах и влажности (башни), резкой смене погодных условий.
Расходы на содержание корпуса в 6 – 10 раз меньше. Железобетонные суда не требуют периодических ремонтов[2], постановки в док и подъема на слип с целью покраски.	Расходы на содержание зависят от эксплуатанта. Даже самодокуемые металлические доки не докуются (пример ПД-50). При нарушении требований и объемов ТОиР при эксплуатации увеличивается аварийность. Ремонты ж/б конструкций требует особой технологии особенно в подводной части.
Срок службы железобетонного корпуса с учетом только физического износа может составить до 50 лет, т.е. в 1,5 - 2 раза больше, чем у стальных судов. Нормы амортизационных отчислений снижаются в 2 раза (3,33-1,66%), что способствует снижению расходов на содержание судна.	Проектный расчетный срок службы у металлических и железобетонных плавсредств такого типа составляет 25 и 30 лет соответственно. Статистика показывает, что ж/б ПД служат 35-50 лет. Нормы амортизации [1], [2], [3] в основном влияют на арендную ставку 1 кв м стапельной площади и ПД в целом.
Требуются меньшие капиталовложения в организацию строительства судов, т.к. требуется менее квалифицированная рабочая сила, а бетон в 10 раз дешевле профилированной судостроительной стали.	Анализ заказов ж/б плавсредств показывает, что цена контрактов на понтоны, причалы, дебаркадеры сопоставима со стальными. Для климата России (особенно Северной части) требуются особые бетоны, присадки, которые снижают экономический эффект строительства ж/б плавсредств. Технология строительства требует также устойчивого микроклимата для формирования корпуса.
Железобетонный корпус является более жаростойким по отношению к стальному. Он выдерживает температуру от 700 0С до 1000 0С в течении 3 часов, стальные конструкции при нагревании до 600 0С разрушается мгновенно.	Жаростойкость не основной показатель. Проектант учитывает, после пожара ни один объект не восстанавливается до нормативных требований. Кроме того, на ж/б ПД 30% конструкций по весу являются металлическими (мосты, ДГ, ЦПУ, насосы, системы, краны и пр.)

[2] Утверждение некорректно. Все системы, устройства, судовая энергетическая установка должны проходить ТОиР в соответствии с инструкциями по эксплуатации. Корпус периодически должен проходить обследование как надводной, так и подводной части

Как видим практика показала, что выводы прошлого века в современном судостроении требуют корректировки по видам ремонта и докованию, по стоимости материалов и строительства и пр. Поэтому меняется отношение к строительству ж/б ПД.

Недостатки железобетонных судов по сравнению с металлическими судами:

- Ограничение по размерениям и дедвейту. К примеру, ПД подъемной силы до 12000 т.
- Вес корпуса в 1,5-3,0 раза больше, что приводит к увеличению главных размерений судна при заданной осадке.
- Количество и расположение арматуры в элементах железобетонного корпуса зависит от условий обеспечения прочности и ограничения раскрытия трещин.
- Особые требования к прочности башен при участии в общем изгибе корпуса. Качество арматуры сталь А300-400, бетон В25-30.
- Пониженная сопротивляемость обшивки и настила динамическим нагрузка от ударов грейфера, льда, при посадке на мель, при швартовке буксиров и др.
- Плохая приспособленность корпуса к модернизации или усилению отдельных элементов. После модернизации, как правило, увеличивается водоизмещение порожнем, снижается подъемная сила и осадка принимаемых судов, возникают ограничения по глубине погружения и высоте надводного борта.
- Большая зависимость постройки и ремонта корпуса от климатических условий. Качественное бетонирование и набор прочности бетона на открытых строительных площадках возможны только при положительной температуре воздуха.
- Суровые условия Севера, низкие температуры и влага требуют дополнительные требования к материалу корпуса, что ведет к удорожанию (морозостойкость присадки, трещиностойкость – коррозия железобетона, отслоение бетона от арматуры).

Виды коррозии бетона:

- Растворение составных частей цементного камня.
- Коррозия бетона при взаимодействии цементного камня с содержащимися в воде кислотами.
- Коррозия бетона вследствие образования и кристаллизации в порах труднорастворимых веществ.

Кроме вышеописанных коррозионных разрушений бетона при наличии микроорганизмов возможно протекание биокоррозии. Грибки, бактерии и некоторые водоросли могут проникать в поры бетонного камня и там развиваться. В порах откладываются продукты их метаболизма и постепенно разрушают структуру бетонного камня.

При коррозии бетона обычно одновременно протекает несколько видов разрушений.

Некоторые авторы [6] предлагают формулу определения рыночной стоимости затратным подходом:

Формула 1

$$\text{РС}_{\text{оо}} = \left(\text{ЗВ}_{\text{контр}} - \Delta\text{С}_{\text{вт}} - SV_{\text{ут}}\right) * exp^{\left(-\alpha * \frac{\text{Т}_{\text{в}}}{\text{Т}_{\text{псс}}}\right)} + SV_{\text{ут}}$$

где,

- $\text{РС}_{\text{оо}}$ - рыночная стоимость объекта на дату оценки Т;
- $\text{ЗВ}_{\text{контр}}$ - заводская стоимость объекта, т.е. стоимость объекта при продаже его заводом-изготовителем (или дилером);
- $\Delta\text{С}_{\text{вт}}$ - величина снижения стоимости при продаже нового, не бывшего в эксплуатации объекта, на вторичном рынке (скидка при переходе на вторичный рынок[3]);
- $SV_{\text{ут}}$- утилизационная стоимость или рыночная стоимость объекта по истечении срока его эксплуатации вследствие достижения им предельного состояния. Может быть равна стоимости металлолома и стоимости запчастей, используемых после разборки[4];
- α - коэффициент, характеризующий темп снижения рыночной стоимости и допустимый предел износа (1,2-3,0);
- $\text{Т}_{\text{в}}$ – возраст на дату оценки;
- $\text{Т}_{\text{псс}}$- «предельный» срок службы или $\text{Т}_{\text{ссс}}$средний срок службы объекта оценки, срок массового списания.

Разберем пример использования этой модели.

Таблица 5 Исходные данные в соответствии с данными справочника Лейфера Л.А.[9]

$\text{ЗВ}_{\text{контр}}$	50 000 000,00
Скидка при переходе на вторичный рынок	17,8%
$\Delta\text{С}_{\text{вт}}$	8 900 000,00
Утилизационная стоимость, в % от ЗВ	20,4%

[3] Для судов, строящихся по конкретному заказу и малыми сериями эта скидка не применяется. Эти объекты как правило после постройки не продаются, а если продаются, то с учетом всех затрат на финансирование (В 2015 году RST 22M - SHOVKET ALEKPEROVA 71102014 Malta, BEGIM ASLANOVA, Chemical/Oil Tanker, IMO: 97718923 – 18,0 млн USD).

[4] Необходимо различать скраповую стоимость и утилизационную стоимость

$SV_{ут}$	10 210 000,00
α	1,6
$T_{псс}$	30

Таблица 6 Изменение стоимости судна при расчете по этой модели

$T_в$	$PC_{оо}$	100%	Износ
0	41 100 000	82%	18%
5	23 659 526	47%	53%
10	18 121 502	36%	64%
15	13 879 772	28%	72%
20	10 630 910	21%	79%
25	8 142 516	16%	84%
30	6 236 583	12%	88%
35	4 776 776	10%	90%
40	3 658 668	7%	93%
45	2 802 278	6%	94%

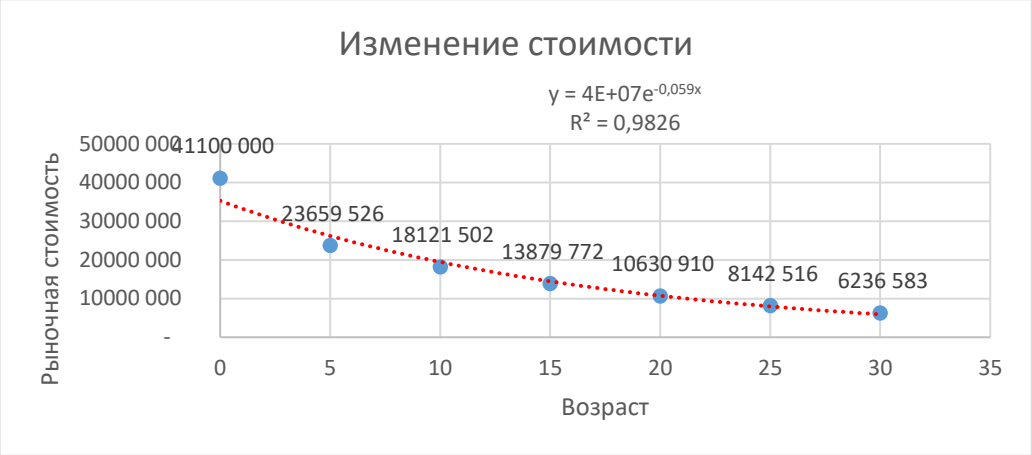

Рисунок 1 Тенденция изменения стоимости

Данная модель описывает процесс потери рыночной стоимости объекта оценки в процессе его эксплуатации при следующих предположениях:

– Уравнение, отражающее снижение рыночной стоимости объекта оценки во времени по отношению к его заводской (полной стоимости воспроизводства, по которой он продается заводом-изготовителем), является экспонентой.

– Такое уравнение отражает тот факт, что за равные периоды времени стоимость объекта уменьшается на одинаковую величину процента от стоимости в начале соответствующего периода.

Это не совсем верное мнение, которое неприменимо для оценки судов и плавсредств. Во-первых, цена контракта не всегда равна цене приобретения.

Затраты на воспроизводство машин и оборудования (без учета износа и устареваний) определяются на основе сравнения с затратами на создание или производство либо **приобретение** точной копии объекта оценки (п.п. «б» п. 14 ФСО №10).

Затраты на воспроизводство объекта оценки (МИО) в общем виде определяются по следующей формуле:

Формула 2

$$ЗВ_{оо} = З_{п} + З_{то} + З_{д} + З_{м} + З_{пн}$$

где:

$ЗВ_{оо}$ –	затраты на воспроизводство;
$З_{п}$ –	цена (стоимость) приобретения;
$З_{то}$ –	затраты на таможенную очистку, таможенные платежи;
$З_{д}$ –	стоимость доставки;
$З_{м}$	затраты на монтаж;
$З_{пн}$	затраты на пуско-наладку;

Фактическими затратами на приобретение, сооружение и изготовление основных средств являются согласно ПБУ 06/1 п.8 следующие суммы затрат:

Формула 3

$$ЗП_{оо} = З_{к} + З_{инф} + З_{бр} + З_{то} + З_{н} + З_{пр}$$

Где:

$З_{к}$	- суммы, уплачиваемые в соответствии с договором поставщику (продавцу), а также суммы, уплачиваемые за доставку объекта и приведение его в состояние, пригодное для использования. Здесь могут быть учтены услуги по проектированию, по финансированию, по порядку платежей. Другие суммы, уплачиваемые организациям за осуществление работ по контракту;
$З_{то}$	- таможенные пошлины и таможенные сборы;
$З_{н}$	- невозмещаемые налоги, государственная пошлина, уплачиваемые в связи с приобретением объекта основных средств;
$З_{инф}$	- суммы, уплачиваемые организациям за информационные и консультационные услуги, связанные с приобретением основных средств;
$З_{бр}$	- вознаграждения, уплачиваемые посреднической организации (брокеры), через которую приобретен объект основных средств[5];
$З_{пр}$	- иные затраты, непосредственно связанные с приобретением, сооружением и изготовлением объекта основных средств.

Кроме того, при приобретении объекта за рубежом, стоимость таможенных платежей может составлять внушительную сумму[6]:

Формула 4

$$З_{то} = НДС + П + А + ТС$$

[5] Некоторые положения этого определения не согласуются с МСО

[6] Глоссарий Минэкономразвития

И стоимость объекта оценки с учетом таможенной очистки может составлять:

Формула 5

$$ЗВ_{оо}^{то} = [ТС_{оо} + П\% * ТС_{оо} + А] * (1 + НДС\%) + ТС$$

где:

$ЗВ_{оо}^{то}$ –	стоимость с учетом таможенных платежей, ден.ед.;
НДС –	ставка НДС, доли ед.;
$ТС_{оо}$ –	таможенная стоимость[7], ден. ед.;
П –	величина пошлины, %;
А –	акциз, ден.ед..

Таможенная стоимость определяется по методикам Таможенного кодекса.

Основную долю в затратах на воспроизводство имеет конечно контрактная цена, в которую могут включены многие из этих составляющих. Следующая по величине может составлять НДС, но во многом зависит от льгот в судостроении и судоходстве РФ.

Во-вторых, при применении этой модели по данным различных справочников слишком большие абсолютные величины скидки при переходе на вторичный рынок, что не подтверждается практикой рыночных отношений. Коэффициент «α» для ряда судов может иметь различное значение (1,2-3,0)[8] в зависимости от требований по безопасности мореплавания, устанавливаемое классификационным обществом (надзорным органом). Кроме того, для транспортных судов на величину суммарного накопленного износа имеет большое влияние состояние фрахтового рынка.

Представленная модель не учитывает большие периодические ремонты на класс и модернизацию. Ее можно использовать как дополнительный метод с большими оговорками.

В оценке существует еще одно мнение по «обобщенной» математической модели затратного подхода при определении стоимости имущества определению затрат на воспроизводство [7]:

Формула 6

$$РС_{зп} = \{РС_{зу} + [(ЗВ_{оо} + ПП) - И_{ф} - ФУ]\} - ЭУ$$

где

$РС_{зп}$	Рыночная стоимость, определенная затратным подходом;
$РС_{зу}$	Рыночная стоимость земельного участка
$ЗВ_{оо}$	Затраты на воспроизводство;

[7] Инкотермс 2020

[8] Это подтверждает КРА

ПП	Прибыль предпринимателя
$И_ф$	Физический износ
ФУ	Устаревание функциональное
ЭУ	Устаревание экономическое

При оценке имущества, не связанного с земельным участком (оборудования транспорта), в приведенной формуле будет отсутствовать слагаемое $РС_{зу}$.

Так как суда при постройке судов для конкретного Заказчика, который пользуется заемными средствами (кредит или лизинг), можно учесть затраты на финансирование $З_ф$ и приравнять их к ПП. Как правило эта величина зависит от валюты контракта и может составлять от 5 до 12% от $ЗВ_{оо}$. Что логически укладывается в приведенную модель. Зная цену контракта, условия финансирования, срок строительства, среднюю эффективную ставку можно определить $З_ф$.

Таким образом выше приведенная формула примет вид:

Формула 7

$$РС_{зп} = \left[\left(ЗВ_{оо} + З_ф\right) - И_ф - ФУ\right] - ЭУ$$

где:

$З_ф$ – затраты на финансирование с учетом типового графика платежей в судостроении.

Рассчитав стоимость по этой формуле, мы получаем значительное отклонение от значений по предыдущей модели.

Коротко остановлюсь на методах затратного подхода по определению затрат на замещение или воспроизводство судна.

Затратный подход имеет, казалось бы, простое решение – это определить сколько бы стоил новый объект на дату оценки и каков накопленный износ.

Существующие методы определения затрат на воспроизводство или замещение представлены ниже на рис 2.

Рисунок 2 Общая схема используемых методов определения ЗЗ/ЗВ

Кроме этого возможны и другие, например, экспертный, комбинированный. Но ранее считалось, что наиболее точный – это метод калькуляции затрат производителя[9], когда верфь или судостроительный завод знает загрузку предприятия, все свои возможности, накладные расходы, планирует прибыль и пр. Но тем не менее рыночная конкуренция в конечном итоге определяет цену контракта на строительство. Есть немало примеров, когда цена контракта оказывается ниже себестоимости и какие бывают последствия у этого предприятия. Говорить о конкурентной среде в Российском судостроении надо с оговоркой и оглядкой на мировое судостроение, с учетом монополиста в судостроении.

Расчет строительной стоимости судна является также одним из основных этапов обоснования проекта судна. Гайкович А.И. описывает следующие методы расчета затрат на воспроизводство (строительной стоимости) [13].

[9] Характерно для плановой экономики и для конкретной верфи

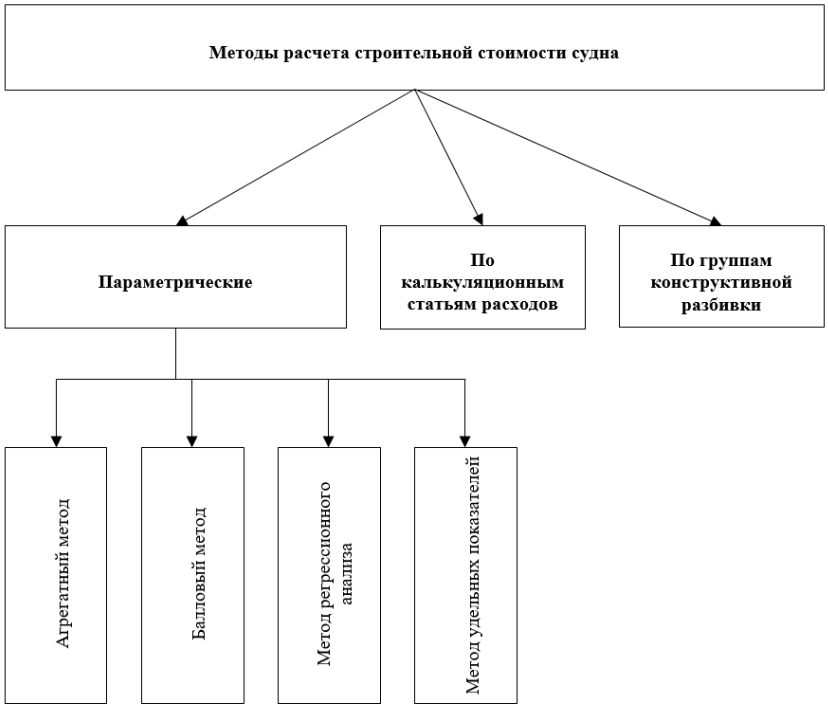

Рисунок 3 Общая схема возможных вариантов расчета строительной стоимости

В условиях рыночной экономики определение цены судна является сложной задачей, поскольку помимо себестоимости на цену контракта влияют такие факторы, как

- состояние рынков судоходства и их конъюнктура;
- сбалансированность между спросом на суда и производственными возможностями верфей;
- собственные производственные затраты верфи на строительство судна;
- цены на материалы и оборудование;
- курс основных валют;
- налоги, таможенные пошлины на импортные материалы и оборудование, стоимость заемных оборотных средств (кредитов), условия поставки судна и оплаты его строительства (сроки поставки, условия платежа и т. д.);
- качественные и технико-экономические параметры создаваемого судна, его конструктивные особенности, энергетическая установка, судовое оборудование и оборудование жилых помещений и т. п.;
- конструктивно-технические и производственно-технологические.

Взаимодействие указанных факторов, вкупе с состоянием общемировой экономики, вызывает значительные колебания в ценах на продукцию судостроения.

Большинство оценщиков при проведении расчетов в затратном подходе использует базовую стоимость для начисления износов в виде средней по

прайс-листам предприятий изготовителей без учета коэффициентов перехода на вторичный рынок.

Обеспеченность информацией об объектах сравнения влияет на выбор метода расчета стоимости. Если существует идентичный объект (судно такого же проекта) или близкий аналог, то применяют метод прямого сравнения, если существуют только суда-аналоги с отличиями по технико-экономическим параметрам, конструктивным особенностям, комплектации судна, то используют метод расчета по удельным показателям или параметрические модели цен на суда.

В состав конкурентных материалов необходимо включать такие суда-аналоги, которые по своим технико-экономическим параметрам не более чем на 25-30% отличаются от оцениваемого судна, как в большую, так и в меньшую сторону. Не рекомендуется использовать в качестве конкурентного материала цены судов-аналогов, технические параметры и коммерческие условия которых сильно отличаются от аналогичных параметров оцениваемого судна, поскольку многие поправочные коэффициенты на различие в коммерческих и технико-экономических характеристиках изменяются нелинейно. Большие различия в технико-экономических параметрах, конструктивных особенностях, комплектации судов-аналогов и оцениваемого судна могут привести к некорректным результатам.

Использование судов-аналогов с близкими технико-экономическими характеристиками позволит использовать минимальное число поправок при приведении судов-аналогов к условному техническому подобию с базовым судном. При подборе судов-аналогов следует учитывать сроки их постройки, класс, уровень технологии и производственные мощности верфи, другие существенные факторы.

Цены отобранных судов-аналогов подвергаются проверке и анализу перед их использованием в расчетных процедурах. Цены на суда формируются под влиянием множества факторов, и поэтому даже у близких аналогов они могут существенно различаться.

Рекомендуется осуществление сбора и анализа общедоступной информации о ценах, содержащаяся в рекламе, каталогах, описаниях судов и в других предложениях, обращенных к неопределенному кругу лиц, в том числе признаваемых в соответствии с гражданским законодательством публичными офертами[10], если она содержит все существенные условия договора[11] купли-продажи, а также в

[10] ГК Статья 494. Публичная оферта товара

[11] Существенные условия договора купли-продажи судна – это идентификация, цена, срок и порядок оплаты, обременения, место передачи, права и пр.

официальных источниках информации уполномоченных государственных органов в соответствии с законодательством Российской Федерации, законодательством субъектов Российской Федерации, нормативными правовыми актами, в официальных источниках информации иностранных государств, международных организаций или иных общедоступных изданиях. А также иные источники информации, в том числе общедоступные результаты изучения рынка[12].

Реклама и иные предложения, адресованные неопределенному кругу лиц, рассматриваются как приглашение делать оферты, если иное прямо не указано в предложении.

Выставление в месте продажи (судостроительная верфь), демонстрация их образцов или предоставление сведений о продаваемых судах (описаний, каталогов, фотоснимков и т.п.) в месте их продажи или в сети "Интернет" признается публичной офертой независимо от того, указаны ли цена и другие существенные условия договора купли-продажи, за исключением случая, когда продавец явно определил, что соответствующие товары не предназначены для продажи.

При использовании контрактных цен необходимо подробное описание объекта и перечень сведений, необходимых для определения идентичности или однородности, кроме того основные существенные условия[13] исполнения контракта, включая требования к порядку поставки, предполагаемые сроки, порядок оплаты.

Минимальный рекомендованный объем сведений по цене:

- момент фиксации цены;
- валюту цены;
- вид цены: цена предложения, либо цена сделки. Как правило, цены сделки несколько ниже цен предложения;
- наличие или отсутствие НДС в цене (аналог на территории РФ);
- базис поставки - наличие в цене транспортных, таможенных и других расходов до места передачи судна от продавца к покупателю (местоположение);
- условия платежа.

Информацию по ценам идентичных судов одного типа, продающиеся единым блоком рекомендуется увеличивать не более 10%. Поправка

[12] С осторожностью использовать объявления на https://www.avito.ru/ и им подобные. Рекомендуется использовать специальные сайты судовых брокеров (Ship Broker), которых 2759 шт, с возможностью обратной связи.

[13] См ГК

зависит от количества судов и возраста судов и пр. При разнотипных судах, продающиеся единым блоком информацию о ценах использовать не рекомендуется.

Основные принципы выбора аналогов:

- Источником выбора аналогов может быть информация по идентичным судам, представленные в анализе вторичного рынка;
- Источники получения информации по объектам-аналогам должны быть открытыми, либо информация должна быть документально подтверждена;
- Аналог должен быть полностью идентифицирован по всем ценообразующим факторами стоимости. При этом может использоваться информация классификационных обществ и доступная информация аналитических агентств;
- Сроки предоставления ценовой информации не должны превышать 3 года. Цены прошлых периодов, используемые в расчетах могут быть приведены к текущему уровню цен путем применения индексов отраслевых региона, инфляции доллара при расчете валюте.
- Выборка объектов-аналогов должна быть репрезентативна текущей ситуации на рынке;
- Количество аналогов определяет Оценщик исходя из применяемого метода расчетов, учитывая математические и статистические методы обработки информации. Особенно необходимо обращать внимание на это при использовании многофакторных моделей для многофункциональных судов;
- Количество аналогов в выборке анализа рынка должно быть больше чем количество, применяемых в расчетах, для возможности проверки достаточности и качества метода;
- В целях определения однородности совокупности значений выявленных цен, используемых в расчете рекомендуется определять коэффициент вариации. Совокупность значений, используемых в расчете, считается неоднородной, если коэффициент вариации цены превышает 33%. Если коэффициент вариации превышает 33%, целесообразно провести дополнительные исследования в целях увеличения количества ценовой информации по аналогам, используемых в расчетах;
- Отклонение параметров по значениям ЦОФ определяет Оценщик. Но отклонение более 20% влияет на качество оценки. Основные

параметры, влияющие на стоимость возраст, валовая вместимость, мощность СЭУ, класс.

Информация, используемая при проведении оценки, должна удовлетворять требованиям достаточности и достоверности.

Информация считается достаточной, если использование дополнительной информации не ведет к существенному изменению характеристик, использованных при проведении оценки объекта оценки, а также не ведет к существенному изменению итоговой величины стоимости объекта оценки. В связи с этим для проверки этого постулата необходимо иметь выборку аналогов больше, чем количество аналогов, участвующих в расчетах. Это требование позволит проверить качество метода.

Информация считается достоверной, если данная информация соответствует действительности и позволяет пользователю отчета об оценке делать правильные выводы о характеристиках, исследовавшихся оценщиком при проведении оценки и определении итоговой величины стоимости объекта оценки, и принимать базирующиеся на этих выводах обоснованные решения.

Оценщик должен провести анализ достаточности и достоверности информации, используя доступные ему для этого средства и методы.

Если в качестве информации, существенной для определения стоимости объекта оценки, используется экспертное суждение оценщика или привлеченного оценщиком специалиста (эксперта[14]), для характеристик, значение которых оценивается таким образом, должны быть описаны условия, при которых указанные характеристики могут достигать тех или иных значений.

Не рекомендуется использовать для расчета ценовую информацию:

- о ценах с рынка вынужденной продажи;
- представленную судовыми брокерами без раскрытия предполагаемой или осуществленной сделки;
- полученную из анонимных источников;
- со сроком давности более 3 лет.

Информацию по ценам новостроя рекомендуется увеличивать, если цена получена по результатам[15]:

- конкурса не более чем на 10%;

[14] Оценщик не эксперт
[15] Это из МР МЭР, что настораживает большинство пользователей отчета

- аукциона не более чем на 13%;
- запроса котировок, запроса предложений не более чем на 17%;
- у единственного поставщика не корректируется.

Эти рекомендации требуют дополнительного изучения и проверки на достоверность.

Ниже приведены результаты отдельных исследований[16] коэффициентов перехода на вторичный рынок.

[16] Этих исследований никто не видел и это невозможно сделать на все времена при динамичном рынке разнообразных типов судов

Таблица 7 Рыночные данные по коэффициентам перехода объектов на вторичный рынок

№	Наименование объекта, параметры	СРД-16, май 2015г.	СРД-17, ноябрь 2015г.	СРД-18, май 2016г.	СРД-19, ноябрь 2016г	СРК-2017, март 2017г.	СРД-20, май 2017г.	СРД-21, ноябрь 2017г	СРК-2018, март 2018г	СРД-22, май.2018г	СРД-23, ноябрь 2018г	СРК-2019, март 2019г
24.	Водные суда		0,908				0,896	0,902		0,887		0,890

Источник: [84]

Скидки по [52] - от 6,2- до17,8%, по исследованиям Живаева М.В. от 6 до14%. Некоторые авторы предлагают рассчитывать эту скидку в зависимости от ликвидности (Фоменко А.Н.), см ниже

Таблица 8 Скидки по исследованиям Фоменко А.Н.

Параметр	Степень ликвидности					
	Высокая	Выше средней	Средняя	Ниже средней	Низкая	Неликвидное
Скидка «при переходе» (диапазон), %	10	15 - 17	17 - 20	23 - 30	36 - 60	65- 100
Ликвидационная скидка [80], %	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 30	Более 30	—

Это наиболее адекватный подход, особенно при массовой оценке группы судов, продаваемых единым блоком (лотом).

Для судов эти данные в большинстве случаев неприменимы, так как суда в массовом масштабе сейчас не строятся[17]. Строятся единичными и малыми сериями под конкретного заказчика. Во времена кризисов, когда заказчик отказывается от строящегося судна, незавершенные строительством суда могут продаваться по цене, которая будет зависеть от степени готовности, от спроса и предложения, от состояния верфи и многих факторов. В этом случае величина торга может лежать в широком диапазоне. Но как правило верфь достраивает судно за свои средства и уже может продавать по цене ниже себестоимости, себе в убыток, лишь бы освободить стапель и покрыть текущие расходы. Это уже вынужденная продажа. Примером такой сделки можем привести два танкера RST-27 ОАО «ССЗ «Красное Сормово»» стр. № 02015 и 02015 (на 10% ниже рыночной). При значительных темпах инфляции и курсовых колебаний судостроительные заводы и верфи иногда остаются в минусах (ОАО «Волгоградский судоремонтно-судостроительный завод»), что может привести к банкротству предприятия.

Пример продажи ПД с подъемной силой 6000 тн с готовностью в 30,0% в Херсоне был продан за 8,0 млн USD. И некоторые оценщики принимали эту цену за затраты на строительство и использовали в затратном подходе.

[17] В период второй мировой войны серия «Океан», проект «Либерти» (2711 судов) стоимость снижена до 700 т USD. В СССР были примеры значительных серий речных (пр 1743) и рыбопромысловых судов (пр 502).

Коэффициенты уторговывания на вторичном рынке РФ

Использование: в Сравнительном подходе при оценке МиО

Таблица 9 Коэффициенты уторговывания на вторичном рынке (Европейская часть РФ)

№	Наименование	Коэффициенты уторговывания									
		СРД-17, ноябрь 2015г	СРД-18, май 2016 г	СРД-19, ноябрь 2016г	СРК-2017, март 2017г	СРД-20, май 2017г	СРД-21, ноябрь 2017г.	СРК-2018, март 2018г	СРД-22 май 2018г	СРД-23, ноябрь 2018г	СРК-2019, март 2019г
12.	Водные катера отечественного производства		9 - 12%		10-14%		11-14%				10-12%
13.	Водные суда			2-4%			3-6%		3-7%		

Источник: [84]

Коэффициенты уторговывания у Лейфера Л.А – 11,5-13,2%, 14,6-26,5%, 7,5-17,2%, 12,0-29,1%, у Живаева М.В. 4-14,0%, Методика АРБ – 5-10%.

Величина уторговывания в относительных величинах неприменима для водных судов, и она во многом зависит от стоимости актива, чем больше стоимость судна, тем меньше относительная величина скидки. К примеру, судно высокого спроса - рыбопромысловый морозильный процессор «Энигма Астралис», 2001 г, IMO 9217149 продавался в 2017 г. за 21 млн USD (новый стоил бы 44,0 млн USD), купили за 20,5 млн USD (Δ = 2,4%), после этого новый собственник провел ремонт-модернизацию в Корее за 2,0 млн USD (26.01.2020г. затонуло после пожара).

Несколько другие параметры скидок приведены в справочниках других авторов. Это говорит о том, что нельзя ставить в один ряд самый дорогой железнодорожный вагон даже с небольшим судном, высокой ликвидности, пользующимся повышенным спросом.

Перед оценщиком стоит задача выбора оптимальной методики расчета. Качество методик и трудоемкость расчетов кратко описаны в таблице ниже.

Таблица 10 Матрица выбора методики расчета затрат на воспроизводство (строительство)

Наименование метода	Достоверность	Сложность получения исходной информации	Необходимая квалификация оценщиков и экспертов	Трудоемкость проведения расчетов	Допущения и оговорки
1	3	4	5	6	2
Метод калькуляции затрат на строительство	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Выполнимо для конкретного региона, завода, верфи с привлечением сотрудников ПЭО и ОЦ. Оценщик без опыта не выполнит
Агрегатный метод	Высокая	Высокая	Высокая	Средняя	Для опытных оценщиков, знающих нагрузку масс КЭС и статистические данные по удельным показателям
Метод основанный на анализе конечных экономических результатов	Средняя	Высокая	Высокая	Высокая	Анализ тенденций по эксплуатационным расходам и доходов с учетом фрахтового рынка
Методика ЦНИИ МФ. Параметрический метод удельных показателей	Средняя	Средняя	Высокая	Высокая[18]	Необходимо базисное судно с известной нагрузкой масс, тенденции рынка судостроения. Предельный (средний) срок службы
Метод общих корректировок	Средняя	Высокая	Средняя	Низкая	Необходимо исследовать рынок сделок, знать условия контракта, корректировки по ЦОФ. Наиболее часто применим.
Корелляционно-регрессионный метод	Низкая	Высокая	Средняя	Средняя	Возможен на «совершенном» конкурентном рынке. Точнее для судов массовых грузов. Необходимо исследовать рынок сделок, знать условия контрактов, корректировки по ЦОФ
Метод приведения (метод Берим)	Низкая	Средняя	Низкая	Низкая	Соблюдать условия применения: - аналоги незначительно отличаются друг от друга, зависимость цены экспоненциальная, аналог внутри диапазона, для многофункциональных судов по обобщенному показателю качества
Метод индексации цены судна одного проекта	Низкая	Низкая	Низкая	Низкая	По цене судна одного и того же проекта в течение 1-3 лет на одном предприятии с известными условиями контракта
Метод тендерного ценообразования	Средняя	Высокая	Высокая	Средняя	Трудности с получением условий контракта и как организовывался тендер (открытый или закрытый конкурс, запрос котировок, многоэтапный, редукционный, с переторжкой и пр.)
Экспертный метод	Низкая	Средняя	Средняя	Средняя	Необходимы специалисты по ценообразованию и экономисты отрасли (заводов, судоходных компаний, их рейтинг не ведется в особом реестре)

[18] При использовании программы COST3 – низкая

Не менее важная составляющая точности (качества) оценки в затратном подходе является определение износов. Физический износ зависит от возраста, условий и интенсивности эксплуатации, от долговечности, заложенной проектантом.

Существует большое количество методик расчета износов, но все они основаны на допущениях. Основной параметр от которого зависит точность (качество) определения накопленного износа (НИ) – это определение предельного срока службы или остаточного срока службы объекта оценки.

Большинство методов предполагают линейный характер физического износа. Кроме физического износа этот метод учитывает и часть функционального устаревания. Хотя на самом деле износ может накапливаться по другим зависимостям. Как представлено выше даже амортизация может принята на предприятии по различным типам исходя из особенностей основных средств.

Оценщик в своей практике использует различные источники для определения износа в затратном подходе. Хочу сразу оговориться, что единого базового учебника по оценке машин и оборудования нет.

Общая схема выбора типа расчетов износов представлена на рис ниже:

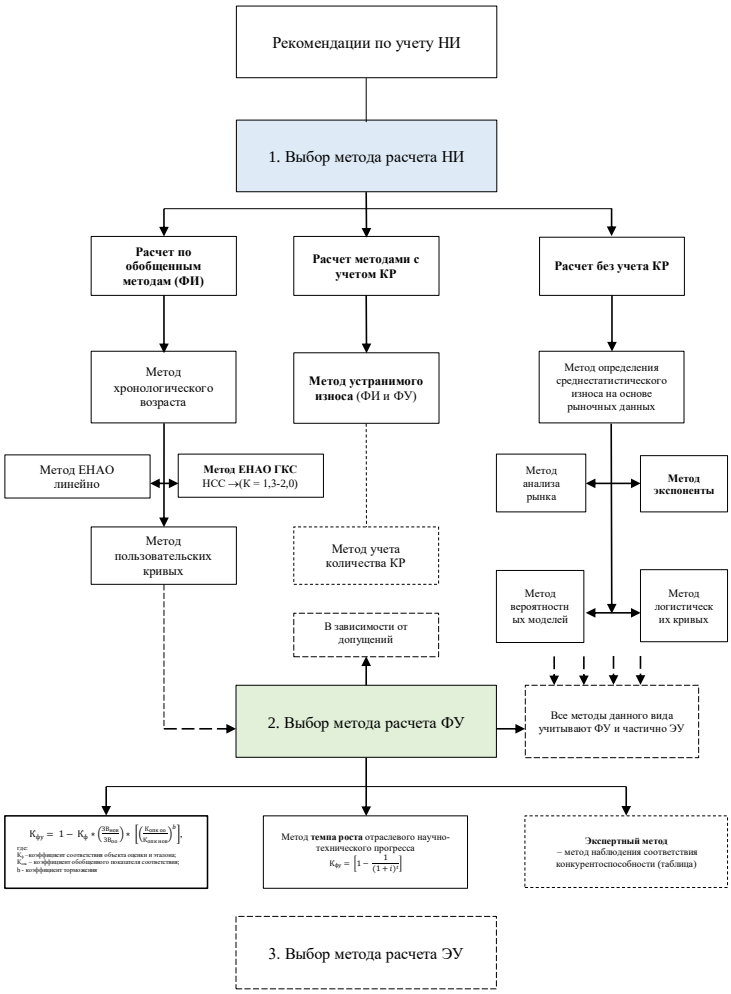

Рисунок 4 Блок-схема расчета износов и устареваний (накопленного износа –НИ)

Необходимо отметить приоритетными методами можно считать с учетом «больших» ремонтов на класс. Экономическое устаревание также имеет свою ветвь методов, которые имеют особенности и проблемы с возрастом судна и периодом ЭУ, за который определяется устаревание, но это уже несколько другая тема.

.

Оценщик сам выбирает подходы и методы, которые не противоречат закону и стандартам. Не описывая каждый из них, можно перечислить общеизвестные формулы в таблице №8

Таблица 11 Основные зависимости расчета износов, предлагаемые различными авторами

Назначение	Формула	Примечание
Накопленный износ	$\Delta НИ = ЗВ - РС$	
Накопленный износ	$Ф_{отн} = 1 - (1 - Ф_{и1})(1-Ф_{н2})(1-В_{н3})$,	При допущении отсутствия взаимовлияния износов
Накопленный износ	$K = K_{физ} + (1 - K_{физ}) * K_{фун} + (1 - K_{физ}) * (1 - K_{фун}) * K_{вн}$	При наличии известного взаимовлияния износов друг на друга
Накопленный износ	$\Delta НИ = ЗВ*(1-ФИ_н)*(1-ФУ_н)*(1-ЭУ) - (ФИ_у+ФУ_у)$	Учитывается устранимые износы
Накопленный износ	$Ф_{отн} = Ф_{и1} + Ф_{н2} + В_{н3} - к_{12}Ф_{и1}Ф_{н2} - к_{13}Ф_{и1}В_{н3} - к_{23}Ф_{н2}В_{н3} + к_{12}к_{13}к_{23}Ф_{и1}Ф_{н2}В_{н3}$,	$К_{12}$,$К_{13}$,$К_{23}$ – коэффициенты взаимовлияния
Накопленный износ	$К_{ни} = \frac{(С_о - С)}{С_о} = 1 - e^{-\alpha * \frac{Т_{хр}}{Т_{ссс}}}$	$К_{ни} \cong К_{фи+фу}$
Функциональное устаревание от этапа ЖЦСТС	$К_{фу} = ФУ = \Delta_п + \Delta(t_п, t_1) + \Delta_1 + \Delta_2 * \frac{(t-t_1)}{(t_2-t_1)}$	
Рыночная стоимость	$РС_t = \{(1 - В_{н3}) * P_0 - P_л - \Delta_1\} * [(1 - e^{-a*t_2}) - \Delta_2] * \{1 - e^{-a*(t-t_2)}\} + P_л$	
Рыночная стоимость	$РС_t = \{(0{,}85 - 0{,}90) * P_0 - P_л - \Delta_1\} * [(1 - e^{-a*t_2}) - \Delta_2] * \{1 - e^{-a*(t-t_2)}\} + P_л$	Скидка на первичном рынке требует особого изучения. Зависит от типа рынка и от фрахтового рынка.
Функциональное устаревание	$\Delta ФУ = ЗВ - ЗЗ$	$\Delta S_{фун} = S_{псв} - S_{псз}$ Чистая теория. Высока погрешность
Функциональное устаревание по основному параметру и цене аналога	$К_{фу} = 1 - \frac{Ц_{ан}}{ЗВ} * \left(\frac{X_{оо}}{X_{ан}}\right)^b * 100\%$	Суда, как правило, многофакторны (СПБУ, MSFO, РПС и пр)
Функция совокупного показателя качества	$К_{спк} = F(К_{икк}, К_{иткк}, К_{искк}, К_{псс}, К_{сп}, К_{ккэз})$	Этот метод трудоемок и не под силу среднему специалисту
Равноэффективный аналог	$S = \left(S_б + \frac{В_{зд.б} + И_{м.б}}{K_{a.б} + r}\right) K_{пр} K_{ср} - \frac{И_м + В_{зд}}{K_a + r}$	Стоимость утопическая, как в плановой экономике, так и в рыночной. Метод не применяется
Функциональное устаревание по равноэффективному аналогу	$К_{фу} = 1 - V_б \cdot \frac{Q}{S_п(К_а + r)} + \frac{1}{S_п} \cdot \frac{И_м + В_{зд}}{К_а + r}$.	Не применим – нет плановой экономики, нет примеров применения
Абсолютный моральный износ	$\Delta ФУ_{мор1} = (\Delta А + \Delta И + \Delta О + \Delta Э) * П$	Термин и определение морального износа использовался в оценке автомобилей

Назначение	Формула	Примечание
Функциональное устранимое устаревание	$К^{у}_{Fu} = \frac{С_{модерн}}{ВС} * 100\%$	В проекте модернизации предусмотрено обновление и устранение физического износа и функционального устаревания
Расчет морального износа 1 рода	$И_{м1} = 1 - \left[\left(\frac{С_н}{С_с}\right) * \left(\frac{Р_с}{Р_н}\right)\right]$	1965 г Не применим в условиях современной действительности
Расчет морального износа 2 рода	$И_{м2} = 1 - \frac{(Э_н + R_н) * Р_с * t_с}{(Э_с + R_с) * Р_н * t_н}$	
Функциональное устаревание по основному параметру и цене аналога с учетом коэффициента соответствия	$ФУ = К_ф * \left[\frac{П_{нов} - П_{оц}}{П_{нов}}\right]^m * \frac{C_{оц}}{С_{нов}}$	П – прибыль С –себестоимость Требует значительного анализа
	$К_{фу} = К_ф * \left[\frac{П_{нов} + П_{оо}}{П_{нов}}\right]^m * \frac{С_{оо}}{С_{нов}} * 100\%$	$К_ф$ – коэффициент соответствия
Функциональное устаревание из-за рыночного недоиспользования по	$К_{фу} = [1 - (\frac{P}{p})^n]$*100%	Это часть ФУ
Функциональное устаревание пассажирских судов по комфортности	$К_{фу} = \frac{Мео - Муэ}{Муз} * 100\%$	Это часть ФУ
Функциональное устаревание устранимое	$Fu^{у} = (ВС - Рh) * К^{у}_{Fu}$	
Функциональное устаревание по конструктивному коэффициенту энергоэффективности	$К_{фу\,э} = \frac{(ККЭЭ_{треб} - ККЭЭ_{дост})}{ККЭЭ_{треб}} * 100\%$	Это часть ФУ
Функциональное устаревание неустранимое из-за роста научно технического прогресса (НТП)	$ФУ = ЗВ * \left[1 - \frac{1}{(1+i)^t}\right]$	Рост НТП – весьма условное недоказуемое (применяли в советское время 1-3%/год)
Конкурентоспособность	$К = \frac{Р}{С}$ ® max	Р – полезный эффект С – затраты на приобретение и эксплуатацию

Источники: Многочисленные монографии по оценке МиО

Таблица 12 Матрица выбора методики расчета износов (ФИ и ФУ)

Наименование метода	Достоверность	Сложность получения исходной информации	Необходимая квалификация оценщиков и экспертов	Трудоемкость проведения расчетов	Допущения и оговорки
1	3	4	5	6	2
Расчет обобщенными методами					
Метод хронологического возраста	Низкая	Низкая	Низкая	Низкая	Не учитывает фактического технического состояния объекта. Допущение о линейном износе. НИ = $И_{фи}$ +$И_{фу}$
Метод ЕНАО	Низкая	Низкая	Низкая	Низкая	Не учитывает фактического технического состояния объекта
Метод ЕНАО ГКС	Низкая	Средняя	Средняя	Низкая	Необходимо обоснование «предельного» (среднего) срока службы или $К_{гкс}$
Метод пользовательских кривых	Средняя	Средняя	Высокая	Высокая[19]	Необходимо базисное судно с известной нагрузкой масс, тенденции рынка судостроения. Предельный срок службы
Расчет методами с учетом КР					
Метод устранимого износа	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Возможен при условии глубокого анализа рынка строительства и динамики затрат на КР (СР) на дату оценки
Метод учета количества КР	Низкая	Средняя	Средняя	Средняя	Применение при постоянном значении затрат на КР в 20% от ЗВ дают большую погрешность. Если применяется ЗЗ, то ФУ не определяется.
Расчет без учета КР					
Метод анализа рынка	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Возможен на развитом конкурентном рынке, требует глубокой аналитики
Метод экспоненты (МСС)	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	Установление предельного срока службы или остаточного срока службы
Метод вероятностых моделей	Низкая	Высокая	Высокая	Высокая	Трудозатратен
Метод логистических кривых	Средняя	Средняя	Высокая	Средняя	Основан на допущениях по применямым коэффициентам
Расчеты комбинированные	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	Проверка достоверности при расчетах несколькими методами

[19] При использовании методики ЦНИИ МФ (или программы COST3) [66] – низкая

В идеале накопленный износ определяется методом анализа рынка. Который дает реальную картину спроса-предложения. Так как при высоком спросе все существующие «линейные» способы определения износов некорректны. Но этот метод трудоемок и требует достаточно обширной и достоверной информации как по ценам на строительство, так и по продажам.

Формула 8

$$\sum НИ_{оо} = ЗЗ_{оо} - РС_{оо\ кра}$$

где,

- $ЗЗ_{оо}$ – затраты на замещение;
- $РС_{оо}$ – рыночная стоимость, определенная методом КРА.

То есть, наиболее качественное определение накопленного износа дают данные корреляционно-регрессионного анализа по значительной выборке сделок однородных и идентичных типов судов одного класса с определением затрат на замещение на дату оценки. Этот метод можно использовать в конечном итоге для проверки затратного подхода на адекватность.

Для судов и плавсредств наиболее применимы следующие методы:

- Метод устранимого износа с учетом ремонта на класс (СР), при допущении, что периодические большие ремонты устраняют часть ФИ и ФУ[20];
- Метод остаточного эффективного возраста;
- Метод модифицированного срока службы[21].

Метод определения устранимого износа по нормативной стоимости капитального ремонта предполагает знание нормативного показателя отчислений на КР по ЕНАО, определение затрат на ремонт на класс, с учетом динамики изменения цен в судоремонте, рыночных региональных цен, определение затрат на строительство на дату оценки, определение предельного срока службы. При допущении, что износы как устранимые, так и неустранимые меняются линейно. Износ физический и функциональный меняется пилообразно.

Формула 9

$$НИ_{фи+фу} = \frac{ЗВ_{оо} - С_{ср}}{ЗВ_{оо}} * (И_{неустр}) + \frac{С_{ср}}{ЗВ_{оо}} * (И_{устр})$$

Метод эффективного возраста базируется на допущении о том, что

[20] Как основной метод

[21] Как вспомогательный метод

можно достаточно достоверно определить остающийся срок службы $Т_{ост}$. Зная величину нормативного срока службы $Т_н$, эффективный возраст может быть определен из выражения

Формула 10

$$НИ_{ФИ+ФУ} = \frac{Т_{эф}}{Т_{ПСС}} = \frac{Т_{псс} - Т_{ост}}{Т_{псс}}$$

Срок $Т_н$ определяется из технической документации, $Т_{псс}$ – по массовому списанию судов или расчетом, а значение $Т_{ост}$ – экспертно или $Т_{ост} = Т_{псс} - Т_в$.

Метод модифицированного срока службы при условии знания предельного срока службы, допускаемого предельного износа и допущении, что износ развивается по экспоненте.

Методы расчета по приведенным формулам имеют ограничения по использованию, и на различных стадиях жизненного цикла дают различные отклонения между собой.

Формула 11

$$НИ_{фи+фу} = 1 - exp^{-\alpha * \frac{T_в}{T_{псс}}}$$

где

- - может находиться в диапазоне 1,2-3,0.

Некоторые авторы в 2007 году по рыночным данным методом КРА определили этот коэффициент в 1,61, при этом формула учитывает на тот момент все виды износа [15].

Так как экономическая ситуация с 2007 года изменилась, соответственно и необходимо измерить внешнее устаревание за этот период. Либо провести новый корелляционно-регрессионный анализ по большой выборке (40-50 продаж однотипных судов одного класса за длительный период не менее 10 лет с соответствующей идентификацией и приведением к одним условиям).

Каждый из этих методов не учитывают внешнее устаревание. В связи с этим при определении совокупного накопленного износа необходимо дополнительно определить внешнее устаревание.

Формула 12

$$НИ_{сов} = НИ_{фи+фу} + И_{эу}$$

Все приведенные методы необходимо использовать в комплексе с приданием каждому своего веса (50-30-20) %.

Касательно предельного срока службы.

Так как оценщик не всегда располагает данными по нормативному сроку службы (НСС), как правило, пытается использовать любую информацию (из газет, журналов, рекламы и пр.). По данным многочисленных исследований рост физического износа и наступления предельного состояния представлен ниже на графике.

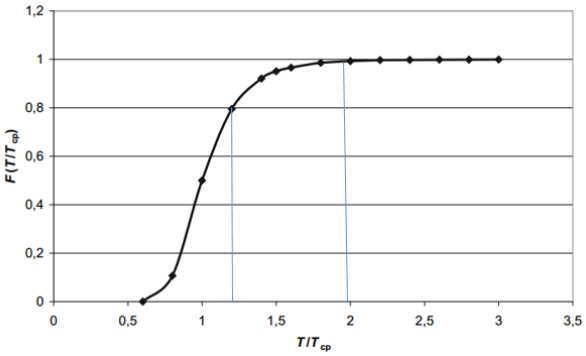

Рисунок 5 Характер вероятности наступления предельного состояния [14]

По данным Росстата наблюдается увеличение срока службы $T_{сс}$ в 1,3-2,0 раза. Но если орган технического надзора и наблюдения допускает максимально допустимый износ в 80% [15], то $К_{усс}$ = 1,3, как видно из рисунка 5.

Кроме того, оценщик может использовать и нормативы бухучета плановой и современной экономики. Эти нормативные документы базируются на научно обоснованных проектных данных.

Пример норм линейной амортизации и соответственно сроков службы для плавучих доков представлен ниже:

Таблица 13 Срок службы плавучих доков по требованиям различных нормативных документов

Документы и источники	Металлические	Композитные	Железобетонные
1	2	3	4
Нормы амортизационных отчислений по основным фондам народного хозяйства СССР (утв. постановлением Совета Министров СССР от 14 марта 1974 г. N 183)	31,25	45	62,5
Единые нормы амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов народного хозяйства СССР Постановление Совета Министров СССР от 22 октября 1990 г. N 1072	27	45	42
О Классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы[22]	>30 (30-60)	>30 (30-60)	>30 (30-60)

[22] Не касаясь фактической сохранности плавсредств, надо отметить, что в настоящее время ввиду сложной экономической обстановки и невозможности собственникам своевременно обновлять ОС письмом Росстата допускается увеличение срока службы с коэффициентом К = 1,3-2,0 (ЕНАО ГКС). Этот факт использовался в программном продукте ПИК «СтОФ» для оценки возрастного оборудования (Ковалев АП)

Документы и источники	Металлические	Композитные	Железобетонные
1	2	3	4
Постановление Правительства РФ от 1 января 2002 г. N 1			
Правила ремонта судов Министерства речного флота РСФСР, 2006 г. "О введении в действие Правил ремонта судов Министерства речного флота РСФСР" Приказ Минречфлота РСФСР от 12.05.1989 N 61	26	30	40
«Экономический анализ при проектировании судов внутреннего плавания», авторы: М. К. Бейлин, А. М. Дмитриев.	27	30	40
Приложение N 9 к Методическим указаниям о государственной кадастровой оценке, утвержденным приказом Минэкономразвития России от 12.05.2017 N 226	50	50	46
Правила РРР	25	25	50
Правила РС	25	25	50

Источники: [1], [2], [3], [5]

Таким образом эти источники дают дополнительную информацию и в прикладных задачах значение конструктивной долговечности морских судов для массовых грузов, часто принимается в пределах 25 лет. Указанное значение связано с правилами классификационных освидетельствований, которые обычно существенно затрудняют условия эксплуатации для владельца, если возраст судна превышает 25 лет. А для рыбопромысловых судов (РПС) в странах Европейского союза (ЕС) 18 лет.

Если расчетный остаточный срок службы судна (усталостная долговечность судна) превышает 25 лет, к основному символу класса может быть добавлен дополнительный знак **FTL (years),** где в скобках указывается расчетный остаточный срок службы судна в диапазоне от 25 до 40 лет (с шагом 5 лет).

При выполнении проверки прямым расчетом с применением спектрального метода к знаку **FTL (years)** добавляется знак **Spectral North Atlantic.**

Одним из методов определения среднего (предельного) срока службы это анализ массового выбытия (списания).

Подводя итоги анализа можно судить о массовом выбытии плавучих доков. Критерием в данном случае является наличие судов по возрасту менее 20% от общего количества.

Таблица 14 Итоговые результаты наличия ПД в различные периоды.

Данные РРР, год	Количество ПД	Доля возрастных ПД	Предельный возраст, лет
1994	151	6,0%	40
2008	143	9,0%	50
2012	139	11,5%	50
2019	107	20,5%	50

Источник: Данные регистровой книги РРР

Таким образом отвечая на вопросы, поставленные в начале статьи, можно предложить следующее:

- Для определения затрат на воспроизводство использовать метод расчета стоимости приобретения, сравнительный параметрический метод общих корректировок, а также «тендерный» метод аналогичных судов сравнительным подходом комбинированным методом.
- При определении физического износа и функционального устаревания, как основной, следует использовать метод устранимого и неустранимого износа, с определением среднего (предельного) срока службы по ЕНАО ГКС или сроку массового списания судов и плавсредств.

Литература и нормативные документы:

1. Постановление Правительства РФ от 01.01.2002 №1 (ред. от 07.07.2016) "О Классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы"
2. Постановление Совета Министров СССР от 22 октября 1990г. №1072 «Единые нормы амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов народного хозяйства СССР».
3. Постановление СМ СССР от 14 марта 1974 г. №183 "О единых нормах амортизационных отчислений" (с изм. и доп. от 23 мая 1984 г.)
4. Нормативные сроки службы основных средств. Приложение к постановлению Министерства экономики Республики Беларусь от 30 сентября 2011 года № 161. URL: http://kak.znate.ru/docs/index-95628.html
5. Положение по бухгалтерскому учету "Учет основных средств" ПБУ 6/01.
6. Лейфер Л.А. «Справочник оценщика машин и оборудования». Корректирующие коэффициенты и характеристики рынка машин и оборудования. 2019.
7. Грибовский С.В. Сивец С.А. Левыкина И.А. Математические методы оценки стоимости имущества. 2014 г., 344 с.
8. Михайлец В.Б. Формула для расчета стоимости с учетом неустранимого и устранимого износов «Вопросы оценки» №1 2007г.
9. Лейфер Л.А., Кашникова З. А. Определение остаточного срока службы машин и оборудования на основе вероятностных моделей, 2007. Он-лайн библиотека оценщика LABRATE.RU

10. Справочник оценщика машин и оборудования. Корректирующие коэффициенты и характеристики рынка машин и оборудования / под ред. Л. А. Лейфера. Н. Новгород : Приволжский центр методического и информационного обеспечения оценки, 2015.
11. Яскевич Е.Е. Сборник рыночных корректировок СРК – 2019 Под редакцией канд. техн. наук стр. 135-141
12. Металлические плавучие доки. Под общей редакцией М.А. Ловягина.
13. Гайкович А.И. «Теория проектирования водоизмещающих кораблей и судов» (т2 Глава 21. стр 617-625).
14. Определение срока службы машин и оборудования при их стоимостной оценке. А.П. Ковалев 2014
15. Мышанов А.И., Рослов В.Ю. Модифицированный метод сроков жизни для расчета износа оборудования (письмо в редакцию). - М.: Вопросы оценки, №2 2007.